

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE MEDICINA HUMANA



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

“Biometría de cordón umbilical como predictor de macrosomía fetal en gestantes”

Área de Investigación:

Salud Materno Infantil

Autor:

Inostroza Verástegui, Lucía Sthefany

Jurado Evaluador:

Presidente: Vásquez Alvarado, Javier Ernesto

Secretario: Castañeda Cuba, Luis Enrique

Vocal : Rodríguez Barboza, Héctor Uladismiro

Asesor:

Alarcón Gutiérrez, Cristhian Giuseppe

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8443-3238>

**TRUJILLO – PERÚ
2023**

Fecha de sustentación: 25/09/2023

Biometría de cordón umbilical como predictor de macrosomía fetal en gestantes

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
2	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	docplayer.es Fuente de Internet	3%
4	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	2%
6	worldwidescience.org Fuente de Internet	1%
7	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	1%

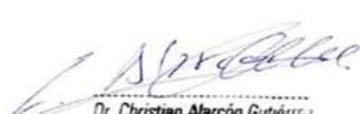
Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo


Dr. Christian Alarcón Gutiérrez
MEDICO CIRUJANO C.M.P. 53164
GINECOLOGO-OBSTETRA R.N.E. 2011

Declaración de originalidad

Yo, **Cristhian Giuseppe Alarcón Gutiérrez**, docente del Programa de Estudio de Medicina Humana, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada **“Biometría de cordón umbilical como predictor de macrosomía fetal en gestantes”**, autor **Lucía Sthefany Inostroza Verástegui**, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 15 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el miércoles 25 de octubre de 2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la universidad.

Lugar y fecha: Trujillo, 25 de octubre de 2023

ASESOR

Dr. Alarcón Gutiérrez, Cristhian Giuseppe
DNI: 44214199
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8443-3238>
FIRMA:



Dr. Christian Alarcón Gutiérrez
MÉDICO CIRUJANO CMP 53164
GINECOLOGO-OBSTETRA RNE 2°

AUTOR

Inostroza Verástegui, Lucía Sthefany
DNI: 72886092
FIRMA:



DEDICATORIA

*Mi tesis la dedico a mi querido papito, **Jorge Luis Verástegui Miranda**. por estar siempre presente en los momentos importantes de mi vida, y aunque no esté físicamente, desde el cielo me ha impulsado a no rendirme y culminar este sueño. Te prometí ser una profesional. Promesa cumplida Papito.*

*A mi madre, **Nancy Verástegui Silva**, por su esfuerzo en darme una profesión. Me diste coraje y fortaleza para conseguir mi objetivo, sin tu ayuda no habría llegado hasta donde estoy. Gracias por creer en mi desde el inicio, ahora vemos los frutos que sembraste.*

*Todo lo que soy en la vida se lo debo a la dedicación y cuidado a mi segunda madre, **Elvia Teresa Silva Villavicencio**, por estar siempre a mi lado durante este largo proceso, nunca te podré pagar todo lo que hiciste por mí y por mis hijos.*

*A mis amados hijos, **Luis y Analucía**, por su infinita paciencia y cedieron su tiempo para que mamá pueda estudiar todo el día, ustedes son mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.*

*Al padre de mis hijos: **Gian Méndez**, quien me brindó su cariño, amor, y apoyo incondicional, el compañero de mi vida, por el tiempo que te quedabas en casa cuidando a nuestros hijos mientras que yo luchaba por cumplir con un sueño.*

AGRADECIMIENTO

Principalmente doy gracias a Dios por haberme guiado por el camino correcto y darme la oportunidad de cumplir este sueño que anhele desde niña.

Gracias a mi universidad y en especial a mi Facultad de Medicina Humana por haber permitido formarme y en ella a todos los que fueron participes de este proceso ya sea de manera directa o indirecta, gracias a todos ustedes, fueron ustedes lo responsables de brindarme sus valiosos aportes que el día de hoy se ven reflejados en la culminación de mi paso por esta Alma Mater.

A mi tío Luis Alberto Verástegui Silva, mi segundo padre, por su cariño y orientación hacia mi carrera profesional, es mi ejemplo a seguir y tenga la seguridad que no le defraudaré, usted siempre me brindó su apoyo cuando más lo necesitaba en mi vida, nunca me dejó sola, lo quiero mucho Papá Luis.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la sensibilidad, especificidad, el valor predictivo positivo y negativo de la biometría del cordón umbilical para predecir macrosomía fetal en pacientes del Hospital Alta Complejidad Virgen de la Puerta.

Materiales y métodos: Estudio observacional de pruebas diagnósticas en 125 gestantes atendidas en consultorio externo de Ginecología y Obstetricia que comparan el área de cordón umbilical medida por ecografía con el área de gelatina de Wharton para predecir macrosomía en relación al peso de recién nacido.

Resultados: La prevalencia de macrosomía fetal es 11%. El área del cordón umbilical mostró sensibilidad 85,71%, especificidad 99,10%, valor predictivo positivo 92,31%, así mismo el área de gelatina de Wharton mostró una sensibilidad 100%, especificidad 99,10%, valor predictivo positivo 93,33%. La curva ROC para predecir macrosomía fetal es de 89% del área del cordón umbilical y 99% el área de gelatina de Wharton.

Conclusiones: El área de gelatina de Wharton tiene mejor rendimiento para predecir macrosomía fetal; el cual es influido por la edad, peso materno, paridad (G2 y G3), diabetes gestacional y antecedente de macrosomía tuvieron asociación significativa.

Palabras clave: Macrosomía fetal; área del cordón umbilical; área de gelatina de Wharton; ponderado fetal de Hadlock.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the sensitivity, specificity, positive and negative predictive value of umbilical cord biometrics to predict fetal macrosomia in patients at the Hospital Alta Complejidad Virgen de la Puerta.

Materials and methods: Observational study of diagnostic tests in 125 pregnant women attended in an outpatient clinic of Gynecology and Obstetrics that compare the umbilical cord area measured by ultrasound with the gelatin area of Wharton to predict macrosomia in relation to the weight of newborn.

Results: The prevalence of fetal macrosomia was 11%. The umbilical cord area showed sensitivity 85.71%, specificity 99.10%, positive predictive value 92.31%, also the gelatin area of Wharton showed 100% sensitivity, specificity 99.10%, positive predictive value 93.33%. The ROC curve for predicting fetal macrosomia is 89% of the umbilical cord area and 99% of the Wharton gelatin area.

Conclusions: The gelatin area of Wharton has better performance to predict fetal macrosomia; which is influenced by age, maternal weight, parity (G2 and G3), gestational diabetes and history of macrosomia had significant association.

Key words: fetal macrosomia; umbilical cord area; Wharton's jelly area; fetal Hadlock weighted.

PRESENTACIÓN

De acuerdo con el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego, presento la Tesis de investigación titulada “**BIOMETRÍA DE CORDÓN UMBILICAL COMO PREDICTOR DE MACROSOMÍA FETAL EN GESTANTES**”, un estudio observacional de pruebas diagnósticas, que posee el objetivo de evaluar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo de la biometría del cordón umbilical para predecir macrosomía fetal. Con la intención de generar evidencia científica sobre este trastorno y poder brindar información preventiva en el manejo de la misma.

Por lo tanto, someto la presente Tesis para optar el Título de Médico Cirujano a evaluación del Jurado.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO	5
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
I. INTRODUCCIÓN	10
II. ENUNCIADO DEL PROBLEMA	13
III. HIPÓTESIS	13
IV. OBJETIVOS	13
V. MATERIAL Y METODOS	14
5.1. POBLACIÓN DE ESTUDIO	14
5.2. MUESTRA.....	15
5.3. PROCEDIMIENTO.....	19
VI. RESULTADO.....	22
VII. DISCUSIÓN.....	29
VIII. CONCLUSIÓN.....	31
IX. RECOMENDACIONES.....	32
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
XI. ANEXOS.....	37

I. INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus gestacional (DMG) es definida por la intolerancia a la glucosa recién diagnosticada durante la gestación. En 2017, la prevalencia mundial de hiperglucemia en el embarazo afectó al 16,2 % de todos los nacidos vivos, y la DMG representó el 86,4 % de los casos. Las consecuencias maternas y fetales perinatales asociadas se desarrollan principalmente de la hiperglucemia, pero también de complicaciones como el aumento de peso materno excesivo, aborto espontáneo, anomalías fetales, preeclampsia y macrosomía fetal¹⁻².

El parto de un bebé macrosómico tiene consecuencias potencialmente graves tanto para el recién nacido como para la madre. Las complicaciones maternas van desde un trabajo de parto complicado, tasas más altas de parto instrumental y quirúrgico y un mayor riesgo de hemorragia posparto que a veces requiere transfusión de hemoderivados hasta trauma perineal de diferentes grados, mayores tasas de partos por cesárea y un mayor riesgo a largo plazo de prolapso de órganos genitales³⁻⁴.

En el feto aumenta el riesgo de distocia de hombros y también de lesión permanente del plexo braquial, morbilidad neonatal, incluida la necesidad de ventilación asistida, hipoglucemia neonatal, hiperbilirrubinemia, síndrome de dificultad respiratoria neonatal y los intervalos de ingreso a la unidad de cuidados intensivos neonatales más prolongados⁵.

Se ha intentado predecir la macrosomía fetal mediante biometría fetal basada en el ultrasonido, no obstante, a pesar de los avances en tecnología, estándares y guías para la biometría fetal, a la vez una mejor capacitación de los profesionales, la macrosomía fetal continúa representando un problema diagnóstico. La sobreestimación del peso fetal conduce a muchos partos por cesárea innecesarios. Por el contrario, incluso si se diagnostica correctamente, el resultado del parto vaginal no se puede predecir con precisión excepto en el caso de fetos extremadamente macrosómicos⁶⁻⁸.

El cordón umbilical (CU) es una estructura vital para el desarrollo fetal, conecta al feto y la placenta. Ha sido estudiado ampliamente y su análisis detallado puede proporcionar información valiosa para permitir la estimación de los resultados neonatales en diversas patologías relacionadas con el embarazo. Se han descrito varias anomalías del cordón umbilical, ya sea en tamaño, cantidad de vasos, curso y conexión, estructura y configuración; algunas veces sin impacto en el desarrollo del embarazo, pero otras veces asociadas con diversas condiciones negativas para la gestación⁹⁻¹⁰.

Por ejemplo, la variación en la cantidad de gelatina de Wharton (WJ, por sus siglas en inglés) se ha relacionado con la aparición hipertensión inducida por el embarazo, diabetes mellitus gestacional y muerte fetal. La gelatina de Wharton asegura un flujo sanguíneo normal a través del cordón umbilical, previniendo el colapso o anudamiento del cordón y en consecuencia la interrupción del flujo vascular a través de los vasos sanguíneos¹¹⁻¹³.

Las variaciones de la cantidad de WJ, los cambios en su estructura proteica y variaciones en el tamaño del área del vaso umbilical se han asociado con el desarrollo de distintas patologías gestacionales, existe evidencia de relación entre el aumento del diámetro del cordón umbilical y el desarrollo de DMG, macrosomía fetal y aneuploidía¹³⁻¹⁵.

Paredes, en 2019 publicó un estudio transversal de 181 gestantes a término en Perú, encontrando que la cantidad de casos en los que el área de cordón umbilical era mayor al percentil 95 fueron mayor en los casos de macrosomía (85% vs 34,2%). Se demostró la asociación independiente del área de cordón umbilical con sensibilidad y especificidad de 86,6% y 65,7 % respectivamente y con un área bajo la curva ROC de 0.75, considerándolo un buen predictor de macrosomía fetal. ¹⁴⁻¹⁵

Karaca et al. en 2020 publicó un estudio de casos y controles realizado sobre el cordón umbilical obtenidos de 21 gestantes, comparando a las gestantes con DMG y sanas, encontrando una relación del aumento en el diámetro del cordón umbilical y el número de células madre mesenquimales de la WJ en bebés de

madres con DMG y macrosomía fetal ($p=0,012$), concluyendo que en la evaluación histomorfológica del CU del grupo de madres con DMG, se encontraron poros dilatados, edema y en consecuencia un diámetro aumentado¹⁶.

Stanirowski et al. en 2021 publicó un estudio de casos y controles de gestantes con diagnóstico de DMG y sanas, en donde se realizaron ultrasonidos antropométricos de distintos referentes anatómicos, entre ellos se midió la circunferencia y área del cordón umbilical, así como arterias, vena y WJ, encontrando un aumento significativo entre estos valores en gestantes con DMG en comparación con gestantes sanas ($p<0,05$), aunque luego de la regresión lineal no se identificaron como predictores de macrosomía fetal individualmente¹⁷.

Florián et al. en 2022 publicó un estudio de casos y controles en 51 gestantes de 24 a 28 semanas de gestación en Rumania, a quienes se les realizó mediante ultrasonido, biometría fetal, estimación de peso fetal, así como la medición del área y circunferencia del cordón umbilical, arterias umbilicales, vena umbilical y WJ. Se trabajó con dos grupos de pacientes, 26 con DMG y 25 sin DMG, finalmente no se encontró evidencia a favor de las evaluaciones del área del cordón umbilical o WJ como predictores de macrosomía fetal¹⁸.

El objetivo principal de nuestro estudio es determinar la relación entre la medición ecográfica de los parámetros antropométricos del cordón umbilical (área y diámetro del cordón umbilical, así también la cantidad de WJ) y la macrosomía fetal en gestantes con DMG, para su posterior utilización como herramientas de diagnóstico o pronóstico para la macrosomía fetal.

II. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿Es efectiva la biometría de cordón umbilical para predecir macrosomía fetal en gestantes del Hospital Alta Complejidad Virgen de la Puerta del periodo de febrero a junio de 2023?

III. HIPÓTESIS

Hipótesis nula (H₀): la biometría de cordón umbilical no es efectiva como predictor de macrosomía fetal en gestantes.

Hipótesis alterna (H_i): la biometría de cordón umbilical es efectiva como predictor de macrosomía fetal en gestantes.

IV. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar si la biometría de cordón umbilical es efectiva para predecir macrosomía fetal en gestantes del Hospital Alta Complejidad Virgen de la Puerta del periodo de febrero a junio de 2023.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo del área de cordón umbilical como predictor de macrosomía fetal en gestantes.
2. Determinar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo del área de la gelatina de Wharton como predictor de macrosomía fetal en gestantes.
3. Determinar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo del ponderado fetal por Hadlock como predictor de macrosomía fetal en gestantes.
4. Comparar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo del área de cordón umbilical, área de la gelatina de Wharton y ponderado fetal por Hadlock como predictores de macrosomía fetal.

V. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1. DISEÑO DE ESTUDIO: estudio observacional, analítico, prospectivo de pruebas diagnósticas.

Diseño específico:

		PESO AL NACER	
		Macrosomía	No macrosomía
BIOMETRÍA DE CORDÓN UMBILICAL	Macrosomía	a VERDADERO POSITIVO	b FALSO POSITIVO
	No macrosomía	c VERDADERO NEGATIVO	d FALSO NEGATIVO

Sensibilidad: $a / (a+c)$
Especificidad: $d / (b+d)$
VPP: $a / (a+b)$
VPN: $d / (c+d)$

Sensibilidad : $a / a+c$

Especificidad : $d / b+d$

Valor predictivo positivo (VPP) : $a / a+b$

Valor predictivo negativo (VPN) : $d / c+d$

5.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO: Gestantes atendidas en el Hospital Alta Complejidad Virgen de la Puerta de febrero a junio de 2023.

5.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Gestantes atendidas en el Hospital Alta Complejidad Virgen de la Puerta durante febrero a junio 2023 con datos de biometría fetal y de cordón umbilical.
- Mayores de 18 años de edad.
- Gestación única activa.
- Edad gestacional por ecografía de primer trimestre o fecha de última regla mayor a 37 semanas y que tuvieron parto institucional dentro de una semana desde la evaluación como límite

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Gestación múltiple.
- Gestación con patología uterina o anexial.
- Gestación con anomalías en líquido amniótico o placenta.
- Gestación con anomalías congénitas fetales conocidas.
- Muerte fetal.

5.4. MUESTRA

El tipo de muestreo empleado es el probabilístico aleatorio simple, teniendo en cuenta que todos los elementos tienen la misma probabilidad de salir seleccionados, la unidad de análisis son gestantes a quienes se les realizó biometría fetal y de cordón umbilical con una edad gestacional mayor al tercer trimestre, en el área de ginecología y obstetricia del hospital Alta Complejidad Virgen de la Puerta durante el periodo febrero-junio 2023, la unidad de muestreo son las historias clínicas de cada gestante que contemple los datos antropométricos evaluados por ecografía y que cumplan los criterios de inclusión y exclusión, el tamaño muestra se obtuvo la fórmula según el diseño, donde obtuvimos 125 pacientes¹⁹⁻²⁰.

5.5. VARIABLES

Variable Nombre	Definición Operacional	Escala Medición	Registro
Macrosomía fetal	Peso del recién nacido > 4000g.	Continua / Escala	Peso...recién nacido ... kg
Ponderado fetal por Hadlock	Peso estimado por ecografía método de Hadlock >37 semanas.	Continua / Escala	Peso... recién nacido por Hadlock.

Biometría de cordón umbilical:			
- Área de cordón umbilical	Área de cordón umbilical determinada por ecografía >36 mm ²	Cualitativa / Nominal	(Si) (No)
- Área de gelatina de Wharton	Área de gelatina Wharton >24.5 mm ² .	Cualitativa / Nominal	(Si) (No)
INTERVENIENTE			
Edad Materna	Edad cronológica	Cuantitativa / Escala	Años.
Paridad	Número de partos	Cualitativa / Nominal	Nuliparidad Multiparidad
Peso materno	Índice de masa corporal materno	Cuantitativa/ Escala	...kg
Edad gestacional	39 semanas	Cualitativa/ Nominal	...semanas
Diabetes gestacional	Antecedentes de diabetes en historia clínica	Cualitativa/ Nominal	(Si) (No)
Vía de término de la gestación	Tipo de culminación del embarazo, registrado en las Historias clínicas	Cualitativa / Nominal	Cesárea / Vaginal

Sexo del recién nacido	Fenotipo	Cualitativa / Nominal	Masculino/ Femenino
Antecedente de macrosomía	Hijos con antecedentes de macrosomía en historias clínicas	Cualitativa / Nominal	(Si) (No)

5.6. DEFINICIONES OPERACIONALES

- **Macrosomía fetal:** definida como peso al nacer mayor o igual a 4000 gramos²¹.
- **Ponderado fetal por Hadlock:** fórmula obstétrica automatizada, resultado de $\log_{10} PN = 1,335 - 0,0034$ (circunferencia del abdomen) (largura femoral) $0,0316$ (diámetro biparietal) + $0,0457$ (circunferencia del abdomen) + $0,1623$ (largura femoral) en gramos. En el ecógrafo basada en mediciones de circunferencia abdominal, cefálica y longitud de fémur. **Será considerado como positivo para macrosomía fetal** si el ponderado fetal por Hadlock es mayor a 4000 gramos y se confirma con el peso al nacer igualmente mayor de 4000 g.²².
- **Biometría de cordón umbilical:** las mediciones del cordón umbilical se realizaron al nivel de un lazo de cordón libre a de 5 cm de la pared abdominal fetal, se considerarán:
 - Área del cordón umbilical:** se determinó la función de área con el trazado del perímetro del ecógrafo E30 DIAGNOSTIC de VINNO. Se considera elevada si está es $>$ de 36 mm^2 y este corresponde con un peso al nacer mayor de 4000 g.
 - Área de la gelatina de Wharton:** que resulta de la resta del área del grosor de cordón menos el área de vena y arterias umbilicales determinadas como la función de área por perímetro del ecógrafo. Se considera elevada si es mayor de 24.5 mm^2 y este corresponde con un peso al nacer mayor de 4000 g¹⁶.

- **Edad:** años cumplidos al momento de la gestación y evaluación ecográfica.
- **Paridad:** número de partos previos a la gestación en evaluación.
- **Peso materno:** peso en kilogramos preconcepcional.
- **Edad gestacional:** semanas de gestación calculadas por ecografía de primer trimestre o por fecha de última regla.
- **Diabetes Mellitus gestacional:** Dx de diabetes confirmado en historia clínica²³.
- **Vía de término de la gestación:** según lo reportado en la historia clínica, parto vaginal o por cesárea en cualquiera de sus formas.
- **Sexo del recién nacido:** el reporte del sexo fenotípico del recién nacido contemplado en la historia clínica.
- **Antecedente de macrosomía:** reporte en la historia clínica materna de una gestación anterior con un producto mayor a 4000 g al nacimiento.

5.7. PROCEDIMIENTO

Se presentó la solicitud pertinente a la dirección de Facultad de Medicina Humana de nuestra casa de estudios, para la inscripción y aprobación de la presente investigación, del mismo modo fue sometido a la revisión, evaluación y aprobación por el comité de investigación y comité de bioética de la Universidad Privada Antenor Orrego, asegurando que cumpla con los estándares éticos y científicos para su ejecución. Una vez obtenido los permisos por la universidad se solicitó permiso en el Hospital Alta Complejidad Virgen de la Puerta quienes nos brindaron la autorización respectiva.

El asesor del estudio, se capacitó en la técnica de medición del cordón umbilical descrita por Paredes 2013 (Paredes L, Omar R. Área del cordón umbilical medida por ecografía como predictor de macrosomía fetal. Rev Perú Ginecol Obstet.) , se realizaron las mediciones piloto en 6 gestantes, en las que se aplicó la técnica de medida de cordón y se verificó el peso al nacer, encontrando que una área de gelatina de Wharton mayor de 24.5 mm^2 , tiene una sensibilidad de 86,64 % y una especificidad de 65,7 % para determinar macrosomía fetal, un área de cordón umbilical $>$ de 36 mm^2 tiene una sensibilidad de 86,5 % y una especificidad de 66,3 % para determinar macrosomía fetal similar a lo reportado por Paredes, por lo que se decide utilizar como referente los valores publicados por Paredes.

En los turnos en los que estuvo programado el asesor de la investigación en el consultorio de ecografía, se realizó la evaluación ecográfica de las gestantes mayores de 37 semanas, quienes recibieron una consejería previa sobre el estudio y de la necesidad de medir el cordón umbilical para mejorar la precisión en la predicción del peso del fetal (ANEXO 1). en aquellas pacientes que aceptaron y autorizaron participar del estudio, se realizó la ecografía según el método descrito por Paredes para biometría de cordón, se las ingreso al estudio según al azar de la asistencia al consultorio hasta completar 125 gestantes que es el tamaño de la muestra.

En cada una de las gestantes que ingresaron al estudio se les realizo la ecografía obstétrica del tercer trimestre, utilizado el software de Hadlock para determinar el ponderado fetal, el cual fue registrado. De igual manera se procedió a medir el cordón umbilical. Para determinar el grosor del cordón y el área de gelatina de

Wharton: “En un asa libre del cordón a 5 cm del ombligo fetal, se realiza un corte transversal, en el que se determina el grosor y el área total del cordón utilizando la función de área por perímetro del ecógrafo, luego se mide el área de los tres vasos de cordón umbilical los cuales se suman para restar del volumen total del área del cordón, obteniendo el área de la gelatina de Wharton”; para este estudio ultrasonográfico se utilizó el equipo E30DIAGNOSTIC de VINNO, que cuenta con una sonda abdominal convexa de 2-7 MH que permite calcular volumen. Luego se realizó el seguimiento hasta el parto y se registró el sexo y peso del RN al nacer.

Los datos obtenidos se registraron en la ficha de recolección diseñada para el presente estudio (ANEXO 2), con los que se construyó una base de datos en Excel, que luego fue exportada al software del SPSS 2022. Los resultados se presentan en tablas y gráficos, el análisis de las diferencias de los grupos en estudio se realizó con la prueba de chi cuadrado para proporciones. Se utilizó un estadígrafo de cuatro casillas para determinar la sensibilidad y especificidad de las pruebas en relación a la macrosomía fetal. Se elaboró un gráfico de la curva COR para determinar el área de mayor rendimiento para el diagnóstico de macrosomía fetal con los métodos en estudio. (GRÁFICO 1).

5.8. PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS

ANÁLISIS DE DATOS

Los datos fueron procesados con el programa de análisis IBM SPSS STATISTICS 27.

ESTADÍSTICA ANALÍTICA

Se empleó la prueba de Chi Cuadrado (X^2) para variables cualitativas; la significancia estadística se consideró cuando el valor de $p < 0,05$. Se empleó regresión logística en el análisis para predecir macrosomía, con las covariables de ponderado fetal por la fórmula de Hadlock mayor a 4000 gramos, área de cordón umbilical y área de la gelatina de Wharton mayor al percentil 95 para la edad gestacional. Se calculó la sensibilidad, especificidad, VPP, VPN de cada

parámetro ecográfico, a partir de tablas de 2×2 . La significación estadística se consideró cuando $p < 0,05$.

Estadígrafo:

De encontrarse una asociación positiva entre las variables, se empleó un modelo de regresión logística para el cálculo de predicción de macrosomía fetal de las variables de área del cordón umbilical mayor al percentil 95 para la edad gestacional o el ponderado fetal según Hadlock, y se expresó mediante razón de momios (OR)

ASPECTOS ÉTICOS

El presente proyecto de investigación se desarrolló bajo cumplimiento estricto de la normativa de Helsinki de la Asamblea Médica Mundial, al respetar la intimidad, dignidad y confidencialidad de los pacientes. Así mismo no se incurrió ni en falsificación, plagio, ni modificación de las historias clínicas en beneficio del estudio, respetando los Códigos de Ética y Deontología del Colegio Médico Peruano. Se obtuvo la aprobación del Comité de Ética de la Universidad Privada Antenor Orrego previa a la ejecución ²⁴⁻²⁵.

VI. RESULTADOS

El estudio incluyó un total de 125 gestantes atendidas en consultorio externo del Servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Alta Complejidad Virgen de la Puerta. Del total de gestantes elegidos aleatoriamente, 14 (11%) presentaron diagnóstico de macrosomía fetal confirmado por biometría del cordón umbilical, y 111 (88.8%) no presentaron la enfermedad. El área del cordón umbilical mostró una sensibilidad de 85.71% y especificidad del 99,10%; el valor predictivo positivo fue de 92,31 y el valor predictivo negativo fue de 98,21% (Tabla 1).

Por otro lado, del total de gestantes elegidos aleatoriamente, mostró sobre la predicción de macrosomía fetal evaluados por el área de gelatina de Wharton, presento una sensibilidad de 100% y una especificidad de 99,10%; valor predictivo positivo fue 93,33% y valor predictivo negativo fue de 100% (Tabla 2).

Mientras que, de las gestantes evaluadas aleatoriamente, mostró sobre la predicción de macrosomía fetal evaluados por Hadlock, presento una sensibilidad 85,71% y una especificidad de 88,29%; el valor predictivo positivo fue 48% y valor predictivo negativo 98,00 (Tabla 3).

Por último al comparar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo del área del cordón umbilical, área de gelatina de Wharton y ponderado fetal por Hadlock como predictores de macrosomía fetal, se determinó que el mejor indicador es aquel que tiene la razón de verosimilitud (+) más alta y la razón de verosimilitud (-) menor que más se aproxime a cero, se observó que la razón de verosimilitud (+) fue 95,14% ; 111% y 7,32% consecutivamente, mientras que la razón de verosimilitud (-) fue 0,22% ; 0,00% y 0,16%, por lo tanto podemos decir que el área de gelatina de Wharton es el mejor predictor de macrosomía fetal en gestantes.(Tabla 4).

Al análisis de la capacidad diagnóstica de las pruebas en la curva de ROC encontrando que el área bajo de curva para la de área de cordón umbilical de 89%; mientras que para el área de Gelatina de Wharton es de 99% resultando este último una confiabilidad aceptable. (Gráfico 1).

En el mismo sentido, solo las variables vía de término de la gestación, edad gestacional, sexo del RN, además paridad G1, G4, G5, G6 y G7 no mostró una asociación significativa con macrosomía fetal $p(0,357)$; $(0,945)$ y $(0,06)$; por otro lado, la mayoría de las variables intervinientes mostró una asociación significativa con macrosomía fetal; siendo $p(<0,05)$ significativo, observándose la edad materna $p(0,005)$, peso materno $p(<0,001)$, diabetes gestacional $p(<0,001)$, antecedentes de macrosomía $p(<0,001)$ y paridad G2 y G3 ($p 0,04$) (Tabla 5).

Tabla 1. Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo del área de cordón umbilical como predictor de macrosomía fetal en gestantes.

Área de cordón umbilical	Macrosomía por peso al nacer		Total
	Si	No	
$\geq 36\text{mm}^2$	12 (9,6%)	1 (0,8%)	13(10,4%)
$< 36\text{mm}^2$	2 (1,6%)	110 (88%)	112(89,6%)
Total	14 (11,2%)	111 (88,8%)	125 (100%)

Indicadores	Valor
Sensibilidad	85,7%
Especificidad	99,1%
Valor predictivo (+)	92,3%
Valor predictivo (-)	98,21%
Razón de verosimilitud (+)	95,14%
Razón de verosimilitud (-)	0,22%
Prevalencia	11%

FUENTE: Prueba estadística Chi-Cuadrado (χ^2) - Historia Clínica 2023

Tabla 2. Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo del área de gelatina de Wharton como predictor de macrosomía fetal en gestantes.

Área de Gelatina de Wharton	Macrosomía por peso al nacer		Total
	Si	No	
≥ 24.5mm ²	14(11,2%)	1 (0,8%)	15 (12%)
< 24.5mm ²	0 (0%)	110 (88%)	110 (88%)
Total	14 (11,2%)	111 (88,8%)	125 (100%)

Indicadores	Valor
Sensibilidad	100%
Especificidad	99,1%
Valor predictivo (+)	93,3%
Valor predictivo (-)	100%
Razón de verosimilitud (+)	111,1%
Razón de verosimilitud (-)	0,0%
Prevalencia	11%

FUENTE: Prueba Estadística Chi-Cuadrado (χ^2) – Historias Clínicas 2023

Tabla 3. Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo de Ponderado fetal por Hadlock como predictor de macrosomía fetal en gestantes.

Ponderado fetal por Hadlock	Macrosomía por peso al nacer		Total
	Si	No	
>=4000g	12 (9,6%)	13 (10,4%)	13 (10,4%)
< 4000g	2 (1,6%)	98 (78,4%)	100 (80%)
Total	14 (11,2%)	111 (88,8%)	125 (100%)

Indicadores	Valor
Sensibilidad	85,7%
Especificidad	99,1%
Valor predictivo (+)	92,3%
Valor predictivo (-)	98,21%
Razón de verosimilitud (+)	95,14%
Razón de verosimilitud (-)	0,22%
Prevalencia	11%

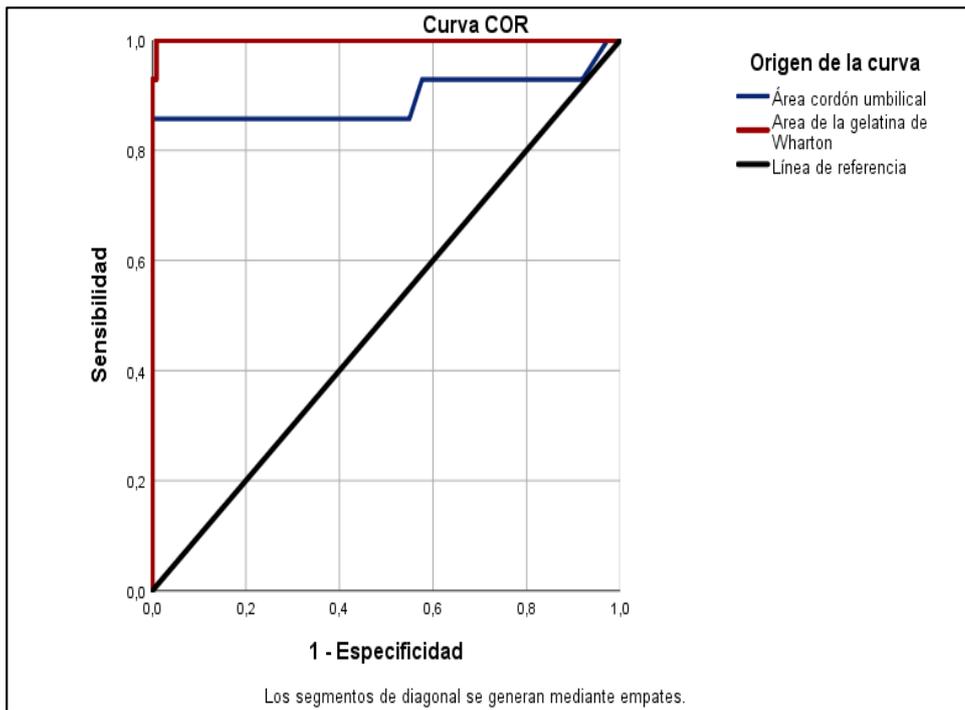
FUENTE: Prueba Estadística Chi-Cuadrado (χ^2) – Historias Clínicas 2023

Tabla 4. Comparación de la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo del área de cordón umbilical, área de gelatina de Wharton y ponderado fetal por Hadlock como predictores de macrosomía fetal.

Indicadores	Área de cordón umbilical	Área de gelatina de Wharton	Ponderado fetal por Hadlock
Sensibilidad (%)	85,71	100	85,71
Especificidad (%)	99,10	99,10	88,29
Valor predictivo + (%)	92,31	93,33	48,00
Valor predictivo - (%)	98,21	100	98,00
Razón de verosimilitud +	95,14	111,11	7,32
Razón de verosimilitud -	0,22	0,00	0,16

FUENTE: Prueba Estadística Chi-Cuadrado (χ^2) - Historias Clínicas 2023

Gráfico 1. Rendimiento diagnóstico de área del cordón umbilical y área de gelatina de Wharton para predecir macrosomía fetal en la curva ROC.



Área bajo la curva

Variables de resultado de prueba	Área	Desv. Error ^a	Significación asintótica ^b	95% de intervalo de confianza asintótico	
				Límite inferior	Límite superior
Área Cordón Umbilical	0.892	0.073	0.000	0.748	1.000
Área de la Gelatina de Wharton	0.999	0.001	0.000	0.997	1.000

a. Bajo el supuesto no paramétrico

b. Hipótesis nula: área verdadera = 0,5

FUENTE: Procesamiento en el Paquete Estadístico IBM SPSS Statistics 27

Tabla 5. Variables intervinientes asociadas a macrosomía fetal.

Variables intervinientes		Macrosomía		P
		Si	No	
Edad materna	< 33 años	1(0,8%)	67(53,6%)	0,000
	>33 años	13 (10,4%)	44(35,2%)	
Peso materno	< 85kg	7(5,6%)	96(76,8%)	0.003
	>85 kg	7(5,6%)	15(12%)	
Edad gestacional	37 a 38 semanas	24 (19,2%)	0(0,0%)	0,003
	38 a 39 semanas	45 (36,0%)	2(1,6%)	
	Más de 40 semanas	42(33,6%)	12 (9.6%)	
Peso del Recién nacido	< 4000g	0(0,0%)	111 (88,8%)	0,000
	>4000g	14 (11,2%)	0(0,0%)	
Sexo del recién nacido	Femenino	4(3,2%)	53(42,4%)	0,283
	Masculino	10(8,0%)	58(46,4%)	
Paridad	G1	1(4,0%)	24(96%)	0,000
	G2	6(14,3%)	36(85,7%)	
	G3	9(30%)	21(70%)	
Diabetes gestacional	Si	23 (18,4)	11(8,8%)	<0,001
	No	4 (3,2%)	87(69,6)	
Vías de término de la gestación	Cesárea	27 (21,6%)	95(51,7%)	0,357
	Vaginal	0(0,0%)	3(2,4%)	
Antecedentes de macrosomía	Si	22(17,6%)	86(68,8%)	<0.001
	No	5(4,0%)	98(78,4%)	

Mediana (P25 P75), U de Mann-Whitney; p < 0,05 significativo

VII. DISCUSIÓN

El estudio de biometría fetal dado por la ecografía donde se utilizan fórmulas como Hadlock 4, Integrowth 21, etc. Son exactos para determinar la macrosomía fetal, siendo determinado por el mismo ecógrafo de manera rápida y sencilla, a través de circunferencia abdominal, longitud del fémur, diámetro biparietal tal y circunferencia cefálica, a su vez depende mucho de la experiencia del ecografista quien realiza dicho estudio para que se acerque más al peso del recién nacido²⁶.

En el mismo sentido, durante los últimos años se ha estudiado el uso de fórmulas ecografías prácticas que tenga mayor exactitud con el peso al nacer del recién nacido para efectuar el diagnóstico de macrosomía fetal, donde algunas agregan el índice de masa corporal materno y el índice de líquido amniótico (AFI), dentro de los 7 días posteriores al parto, donde se observó que el AFI afectaría la precisión fetal estimada²⁷.

En nuestro estudio se identificó que el área de gelatina de Wharton mostró una mejor especificidad 99,1%, valor predictivo positivo 93,3% teniendo a su vez ESPÍN alto²⁸. Por consiguiente, estos resultados fueron consistentes con estudios previos donde Núñez et al. En un estudio observacional prospectivo y corte transversal determino que existe relación directa, moderada y muy significativa entre el área de gelatina de Wharton por ultrasonografía y el ponderado fetal Hadlock IV, obteniéndose un coeficiente de correlación de Rho de Spearman 0,651 y con un $p=0,000$ con el peso real al nacer²⁹. Crespo et al. Demostró en su estudio al comparar Cromi, Hadlock y área del cordón umbilical, que la especificidad por Cromi fue 99,29, superior a los otros ya mencionados, siendo una herramienta útil para predecir su ausencia de macrosomía fetal³⁰.

Asociado a lo anterior, nuestros resultados informaron una asociación muy significativa del peso materno y macrosomía fetal. Vázquez R, et al. En un este estudio se determinó que la obesidad materna pregestacional tuvo asociación significativa ($p 0,01$), tuvo un OR (1,83) siendo riesgo más aumentado³¹. Vílchez et al. En su estudio determinó que la obesidad (OR: 2,76 IC 95 % 2,37 - 3,22), postérmino (OR 2,81 IC 95 % 1,20 - 1,61), sobrepeso (OR 1,80 IC 95 % 1,55 - 2,10), multiparidad (OR 1,39 IC 95 % 1,20 - 1,61) y sexo masculino (OR 1,55 IC

95 %1,38 - 1,75)³². Diferentes estudios determinaron que existe mayor riesgo de macrosomía fetal en el sexo masculino, diabetes gestación y peso materno, además del antecedente de macrosomía fetal, Agudelo et al. En su estudio determinó que el índice de masa corporal pregestacional ($p < 0,004$), ganancia de peso gestacional ($p < 0,000$), diabetes gestacional ($p < 0,000$), obteniendo que se tuvo 3.5 veces más riesgo de macrosomía en mujeres con ganancia de peso gestacional excesiva y 2 veces más en diabetes gestacional³³. Huaita et al. concluyó en su estudio que los factores con asociación a macrosomía fetal fue edad materna mayor a 35, ganancia de peso elevado, obesidad, multiparidad, antecedente de feto macrosómico, control prenatal inadecuado, edad gestacional mayor o igual a 40 semanas y sexo masculino³⁴.

En conformidad, el área de la gelatina de Wharton puede proporcionar valiosa información en predecir macrosomía fetal, siendo útil para la práctica clínica diaria como herramienta al momento de la biometría fetal, además de una manera de calcular con la facilidad que tienen los ecógrafos actualmente y se podría usar como tamízame clínico en quienes se sospecha macrosomía fetal³⁵.

Estos últimos reportes podrían sustentar en gran parte de nuestros resultados, teniendo en cuenta que en otros países se utiliza el área de la gelatina de Wharton a través de la fórmula de Cromi para predecir macrosomía fetal, mientras que algunos países están utilizando la resonancia magnética; ya que, tiene bastante mejor estimación del peso dando una significancia muy buena ($p < 0,05$)³⁶, por otro lado, sabemos que nuestro estudio es limitado a nuestra población, y no se pueden generalizar nuestros resultados.

En la curva de ROC en la gráfica 1 muestra que en el presente estudio existe una sensibilidad 100% y especificidad 88.29% que es mayor a la reportada por Paredes de sensibilidad 85.9%, especificidad 65,7% esta diferencia puede ser explicada por la uniformidad y facilidad que tiene los ecógrafos actuales para determinar el área de grosor y gelatina de Wharton con perímetro que no se utilizó en el estudio de Paredes.

VIII. CONCLUSIONES

1. El área de gelatina de Wharton es un mejor predictor de macrosomía fetal.
2. La edad materna, peso materno, diabetes gestacional, paridad son factores que pueden influir en la macrosomía fetal. Así mismo presentaron asociación significativa con macrosomía fetal.

IX. RECOMENDACIONES

1. Se deben realizar estudios longitudinales sobre la correlación entre área de cordón umbilical, área de gelatina de Wharton y ponderado fetal y macrosomía fetal.
2. Se deben realizar estudios observacionales donde evalúe la causa-efecto entre las mediciones exactas y la ocurrencia con macrosomía fetal.
3. Los nuevos estudios deberían incluir el área de cordón umbilical y área de gelatina de Wharton dentro de la biometría fetal para predecir macrosomía fetal.
4. Se recomienda al personal de salud implementar como protocolo la medición de la biometría del área del cordón umbilical a los pacientes con sospecha de macrosomía fetal, usando de esta manera como tamizaje diagnóstico.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Choudhury AA, Devi Rajeswari V. Gestational diabetes mellitus - A metabolic and reproductive disorder. *Biomed Pharmacother Biomedecine Pharmacother.* noviembre de 2021;143:112183.
2. Yong: Independent and combined effects of age, body... - Google Academic [Internet]. [citado 13 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-65251-2>
3. American Diabetes Association Professional Practice... - Google Académico [Internet]. [citado 13 de diciembre de 2022]. Disponible en: https://diabetesjournals.org/care/article/45/Supplement_1/S17/138925/2-Classification-and-Diagnosis-of-Diabetes
4. Beta J, Khan N, Khalil A, Fiolna M, Ramadan G, Akolekar R. Maternal and neonatal complications of fetal macrosomia: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol Off J Int Soc Ultrasound Obstet Gynecol.* septiembre de 2019;54(3):308-18.
5. Mathew M, Machado L, Al-Ghabshi R, Al-Haddabi R. Fetal macrosomia. Risk factor and outcome. *Saudi Med J.* enero de 2005;26(1):96-100.
6. Nguyen MT, Ouzounian JG. Evaluation and Management of Fetal Macrosomia. *Obstet Gynecol Clin North Am.* Junio de 2021;48(2):387-99.
7. Filkaszova A, Chabada J, Stencl P, Drobny J, Sysak R, Urban H, et al. Ultrasound diagnosis of macrosomia. *Bratisl Lek Listy.* 2014;115(1):30-3.
8. Cordero L, Paetow P, Landon MB, Nankervis CA. Neonatal outcomes of macrosomic infants of diabetic and non-diabetic mothers. *J Neonatal-Perinat Med.* 2015;8(2):105-12.
9. Adesina KT, Ogunlaja OO, Aboyeji AP, Olarinoye OA, Adeniran AS, Fawole AA, et al. UMBILICAL CORD PARAMETERS IN ILORIN: CORRELATES AND FOETAL OUTCOME. *East Afr Med J.* Agosto de 2014;91(8):274-80.
10. Lees CC, Romero R, Stampalija T, Dall'Asta A, DeVore GA, Prefumo F, et al. Clinical Opinion: The diagnosis and management of suspected fetal growth restriction: an evidence-based approach. *Am J Obstet Gynecol.* marzo de 2022;226(3):366-78.

11. Guenther R, Dreschers S, Maassen J, Reibert D, Skazik-Voogt C, Gutermuth A. The Treasury of Wharton's Jelly. *Stem Cell Rev Rep.* junio de 2022;18(5):1627-38.
12. Liau LL, Ruszymah BHI, Ng MH, Law JX. Characteristics and clinical applications of Wharton's jelly-derived mesenchymal stromal cells. *Curr Res Transl Med.* enero de 2020;68(1):5-16.
13. Cromi A, Ghezzi F, Di Naro E, Siesto G, Bergamini V, Raio L. Large cross-sectional area of the umbilical cord as a predictor of fetal macrosomia. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2007;30(6):861-6.
14. Florian AR, Cruciat G, Nemeti G, Staicu A, Suciu C, Sulaiman MC, et al. Umbilical Cord Biometry and Fetal Abdominal Skinfold Assessment as Potential Biomarkers for Fetal Macrosomia in a Gestational Diabetes Romanian Cohort. *Medicina (Mex).* 26 de Agosto de 2022;58(9):1162.
15. Binbir B, Yeniel AO, Ergenoglu AM, Kazandi M, Akercan F, Sagol S. The role of umbilical cord thickness and HbA1c levels for the prediction of fetal macrosomia in patients with gestational diabetes mellitus. *Arch Gynecol Obstet.* 1 de marzo de 2012;285(3):635-9.
16. Paredes L, Omar R. Área del cordón umbilical medida por ecografía como predictor de macrosomía fetal. *Rev Peru Ginecol Obstet.* octubre de 2013;59(4):247-54.
17. Karaca C, Bostancieri N, Ovayolu A, Kahraman DT. The effect of vascular complications of diabetes mellitus on human umbilical cord tissue and the number of Wharton Jelly's mesenchymal stem cells. *Mol Biol Rep.* 1 de diciembre de 2020;47(12):9313-23.
18. Stanirowski PJ, Majewska A, Lipa M, Bomba-Opoń D, Wielgoś M. Ultrasound evaluation of the fetal fat tissue, heart, liver and umbilical cord measurements in pregnancies complicated by gestational and type 1 diabetes mellitus: potential application in the fetal birth-weight estimation and prediction of the fetal macrosomia. *Diabetol Metab Syndr.* 18 de febrero de 2021;13:22.
19. Cortés M. Algunas consideraciones para el cálculo del tamaño muestral en investigaciones de las Ciencias Médicas. *Medisur [revista en Internet].* 2020; 18(5):1-6.

20. Osama E. The Role of Umbilical Cord Thickness and Glycated Hemoglobin (HbA1c) Levels for Prediction of Fetal Macrosomia in Patients with Gestational Diabetes Mellitus. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine* 2019;77 (2): 4906-4912
21. Araujo Júnior E, Peixoto AB, Zamarian ACP, Elito Júnior J, Tonni G. Macrosomía. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 1 de enero de 2017;38:83-96.
22. Estimation of fetal weight with the use of head, body, and femur measurements--a prospective study - PubMed [Internet]. [citado 14 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3881966/>
23. Shang M, Lin L. IADPSG criteria for diagnosing gestational diabetes mellitus and predicting adverse pregnancy outcomes. *J Perinatol Off J Calif Perinat Assoc*. febrero de 2014;34(2):100-4.
24. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Adoptada por la 18 Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio de 1964 y enmendada por la 29 Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre de 1975, la 35 Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre de 1983 y la 41 Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre de 2011.
25. Ley general de salud. Nº 26842. Concordancias: D.S. Nº 007-98-SA. Perú: 20 de julio de 2012.
26. Huamán F, Samuel J. Comparación de la exactitud de las fórmulas de Hadlock para la estimación del peso fetal en gestantes mayores de las 37 semanas en el Hospital San Juan de Lurigancho 2017. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2018.
27. Rochelson B, Stork L, Augustine S, Greenberg M, Sison C, Vohra N, et al. Effect of maternal body mass index and amniotic fluid index on the accuracy of sonographic estimation of fetal weight in late gestation. *Am J Perinatol* [Internet]. 2018 [citado el 11 de agosto de 2023];35(13):1235–40. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29320802>
28. Médico E, En Hematología E, Ciencias M. Artículos de reflexión [Internet]. Bvsalud.org. [citado el 11 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/05/883697/importancia-calculo-sensibilidad-y-especificidad.pdf>

29. Núñez H. Correlación entre el área de la gelatina de Wharton en un corte transversal y el peso fetal por encima del percentil 90 evaluados por ultrasonografía en gestantes a término. Servicio de Diagnóstico Médico - Lima, octubre - noviembre 2018 [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Tecnología Médica; 2019
30. María M, Crespo AP, Aníbal L, Calle C, Patricio J, Carreño B. Cuenca, Ecuador [Internet]. Edu.ec. [citado el 11 de agosto de 2023]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/38751/1/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>
31. Vázquez S, Raquel M. Obesidad materna pregestacional como factor de riesgo para el desarrollo de macrosomía fetal. DEL NAC [Internet]. 2014 [citado el 11 de agosto de 2023];6(1):8–15. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2072-81742014000100002
32. Ginecología y Obstetricia de México. Vol. 86. Nieto Editores; 2021.
33. Agudelo-Espitia V, Parra-Sosa BE, Restrepo-Mesa SL. Factors associated with fetal macrosomia. Rev Saude Publica [Internet]. 2019;53:100. Disponible en: <https://scielosp.org/pdf/rsp/2019.v53/100/es>
34. Huaita F, Maria L. Factores de riesgo asociados a macrosomia fetal. Hospital uldarico rocca Fernández de villa, El Salvador.2017
35. Cadena García GE, Palacios MC, Moncada Domínguez OC, Lo Huang S. Diámetro del cordón umbilical y área de los vasos umbilicales: correlación con el peso del recién nacido. Rev Obstet Ginecol Venez [Internet]. 2022;82(04):397–400. Disponible en: <https://www.sogvzla.org/wp-content/uploads/2022/10/4.-82-4-AO-Diametro-del-cordon-umbilical-y-area-de-los-vasos-umbilicales-correlacion-con-el-peso-del-recien-nacido-1.pdf>
36. Academia Nacional de Medicina. La resonancia magnética fetal a las 36 semanas predice la macrosomía neonatal: el estudio PREMACRO [Internet]. Academia Nacional de Medicina |. Academia Nacional de Medicina; 2022 [citado el 11 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://academianacionaldemedicina.org/publicaciones/div/la-resonancia-magnetica-fetal-a-las-36-semanas-predice-la-macrosomia-neonatal-el-estudio-premacro>.

ANEXOS:

ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO

La participación en esta investigación es completamente opcional y voluntaria. Toda la información recopilada será tratada como confidencial y se utilizará únicamente para los fines de este estudio. La información recopilada en las hojas de datos será cifradas y asignadas a un número de identificación para garantizar el anonimato. Tenga en cuentas que la medición de las áreas de cordón umbilical y gelatina de Wharton no causarán ninguna alteración en su salud o la de su bebé. Yo, _____, con número de documento nacional de identificación _____, doy mi consentimiento para participar voluntariamente en la investigación titulada "Biometría de cordón umbilical como predictor de macrosomía fetal en gestantes" llevada a cabo en el Hospital de Alta Complejidad Virgen de la Puerta, siendo la responsable del estudio la bachiller Lucía Sthefany Inostroza Verástegui. Se me ha informado sobre el propósito y la naturaleza de la investigación, y comprendo que los resultados obtenidos podrían ser publicados o compartidos con fines científicos. Estoy de acuerdo en participar en este estudio de investigación.

Firma de la paciente

ANEXO 2:

PROTOCOLO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nº ____/2023

Fecha: _____

I. DATOS GENERALES:

- I.1. Número de historia clínica : _____
- I.2. Paridad : _____
- I.3. Edad gestacional : _____
- I.4. Edad materna : _____
- I.5. Peso materno : _____
- I.6. Antecedente de macrosomía : SI NO
- I.7. Ponderado fetal ecográfico : _____ kg
- I.8. DM gestacional : SI NO
- I.9. Sexo del RN : M F
- I.10. Vía de término de la gestación: Vaginal Cesárea

II: VARIABLE DEPENDIENTE:

Macrosomía fetal:

- II.1 Peso al nacer > 4000 g : SI NO

III: VARIABLE INDEPENDIENTE

- III.1 Ponderado fetal ecográfico > 4000 g: SI NO
- III.2 Antropometría de cordón umbilical :
- III.2.1 Área de cordón umbilical : ____mm²>P95 SI NO
- III.2.2 Área de la gelatina de Wharton : ____mm²>P95 SI NO